Presentación del dispositivo de recogida de residuos de disparo diseñado por la Sección de Criminalística del Instituto de Toxicología.

Presentation of the gunshot residues kit prepared by the Criminalistics Section of the Institute of Toxicology.

A. Pérez-Cao[1] y C. Valero Abad[2]

RESUMEN

Este trabajo presenta a la comunidad forense el nuevo Dispositivo de Recogida de Residuos de Disparo diseñado por la Sección de Criminalística del Instituto de Toxicología, Departamento de Madrid. Se describen los elementos que lo integran y el modo de empleo.

Palabras clave: Residuos de disparo, toma de muestras.

ABSTRACT

This paper shows to the forensic community the new Kit for sampling Gunshot Residues which has been developed by the Criminalistics Seccion of the Instituto de Toxicología, Department of Madrid (Institute of Toxicology. Department of Madrid). It describes the components of the kit and the way of use them.

Key words: Gunshot residues, sampling.

Fecha de recepción: 19.DIC.00 **Fecha de aceptación:** 26.FEB.01

Correspondencia: Ana Pérez-Cao. Instituto de Toxicología. C/ Luis Cabrera, 9. 28002 MADRID. Tfno: 915 628 469/585. Fax: 915 636 924. E-Mail: crimin@mad.inaltox.es

1 Técnico Facultativo de la Sección de Criminalística del Instituto de Toxicología. Departamento de Madrid.

2 Jefe de la Sección de Criminalística del Instituto de Toxicología. Departamento de Madrid.

INTRODUCCIÓN:

En todos aquellos casos en los que intervienen armas de fuego es de vital importancia conocer quién ha disparado el arma, bien para corroborar una hipótesis de suicidio, o bien para confirmar la implicación de un sospechoso en los hechos. En todos ellos la inspección ocular y la recogida de muestras son de vital importancia para obtener unos resultados fiables.

Cuando se produce un disparo se suceden una serie de reacciones físico-químicas que determinan la producción, entre otras cosas, de partículas metálicas, genéricamente denominadas **residuos de disparo**. Estas partículas quedan depositadas sobre las manos de la persona que acciona el arma y su presencia, por tanto, es indicativa de que se ha producido la descarga de la misma. Los **residuos de disparo** están bien caracterizados y, básicamente, consisten en una combinación de plomo, antimonio y bario, acompañados o no de otros elementos, y presentan un tamaño y una morfología característica. Existen otros tipos de fulminantes que carecen de plomo y bario y en su lugar contienen metales como el titanio y el zinc [1, 2].

La técnica de elección para la investigación de residuos de disparo es la Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) acoplada a un sistema de Microanálisis de Energía Dispersiva de rayos X (EDX) [3, 4, 5 y 6]. Esta técnica es extraordinariamente sensible y ha demostrado ser de una enorme especificidad, debido a que conjuga dos caracteres importantes; por un lado, la morfología y el tamaño de las partículas que, en si mismas, ya son sugestivas de residuo de disparo; por otro, su composición elemental que confirma su procedencia, es decir, permite discriminar entre residuos de disparo y partículas ambientales u ocupacionales.

Para poder llevar a cabo la investigación de **residuos de disparo** es necesario hacer una toma de muestras de las manos del sospechoso de haber sido el autor de aquel.

En nuestra experiencia hemos podido comprobar que algunos casos, en los que todas las circunstancias apuntaban hacia un suicidio por arma de fuego, la investigación de residuos en las manos del presunto suicida arrojaba resultados negativos. Esto pudo deberse a que la toma de muestras no se realizaba en el lugar de los hechos y/o a que el cadáver fuera sometido a numerosas maniobras antes de proceder a dicha toma. Además, durante el lapso de tiempo transcurrido entre los hechos y la recogida de muestras, las manos no solían estar protegidas en modo alguno y las partículas de residuos se perdían antes de llegar al laboratorio.

Esto nos llevó a diseñar un **dispositivo de recogida de residuos de disparo** que facilitara al médico forense la toma de muestras y que posibilitara que ésta se realizara en el lugar de los hechos antes del traslado del cadáver a la sala de autopsias.

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES:

El dispositivo debía reunir una serie de características que lo hicieran fácil de transportar y sencillo de manejar, puesto que el lugar en el que debe hacerse la toma no siempre es el más confortable; por ello un dispositivo de este tipo debe poseer una serie de características propias entre ellas:

1.-Ser de fácil elaboración, puesto que el número de dispositivos requeridos era, inicialmente, muy elevado.

2.- De pequeño tamaño y poco peso para que el transporte, tanto desde el Instituto de Toxicología hasta el médico forense y viceversa, como por parte del médico forense al lugar de los hechos, no supusiera un factor limitante en su uso.

3.- Sencillo y fácil de manejar, para que pudiera ser utilizado en cualquier lugar por muy inaccesible que fuese.

4.- Capaz de una recogida limpia, segura y eficaz.

5.- Debe acompañarse de una hoja de recogida de datos que, posteriormente, será de gran importancia en la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis.

6.- Por último, es imprescindible asegurar la cadena de custodia.

Todas estas características han sido tenidas en cuenta a la hora de elaborar el dispositivo que ahora presentamos y que cuenta con los siguientes elementos:

DESCRIPCIÓN DEL DISPOSITIVO:

1.- **CONTENEDOR:** Es una caja de cartón de pequeño tamaño (21 x 10 x 6 cm), en cuya tapa aparece una etiqueta blanca con el anagrama del Instituto de Toxicología en la que se consigna que se trata de un **DISPOSITIVO DE RECOGIDA DE RESIDUOS DE DISPARO**, así como la dirección del Centro al que debe ser remitido (foto 1).

Debajo de esta primera etiqueta lleva una segunda en rojo que dice "UTILIZAR PREFERENTEMENTE EN EL LUGAR DEL LEVANTAMIENTO" y que llama la atención sobre la conveniencia de su uso inmediato y en el lugar donde se encuentre el cadáver (foto 1).

INSTITUTO DE TOXICOLOGIA
Departamento de Madrid
Luis Cabrera, 9 - 28002 Madrid - Tel. 91 562 84 69 - Fax 91 563 69 24
DISPOSITIVO DE RECOGIDA DE RESIDUOS DE DISPARO
UTILIZAR PREFERENTEMENTE EN EL LUGAR DEL LEVANTAMIENTO

▲ FOTO 1

2.- Ya en su interior nos encontramos con una **HOJA DE INSTRUCIONES DE USO** en la que se explica cómo se han de utilizar cada uno de los componentes allí incluidos. (Ver Anexo 1).

Seguidamente, aparecerá una **HOJA DE RECOGIDA DE DATOS** que ha de ser rellenada por el médico forense y en la que se solicita información sobre las circunstancias que concurrieron en los hechos (tipo de arma utilizada; tiempo transcurrido entre el disparo y la toma de muestras; si se han protegido las manos o no; si el sujeto desarrolló alguna actividad, caso de estar con vida, etc). (Ver Anexo 2).

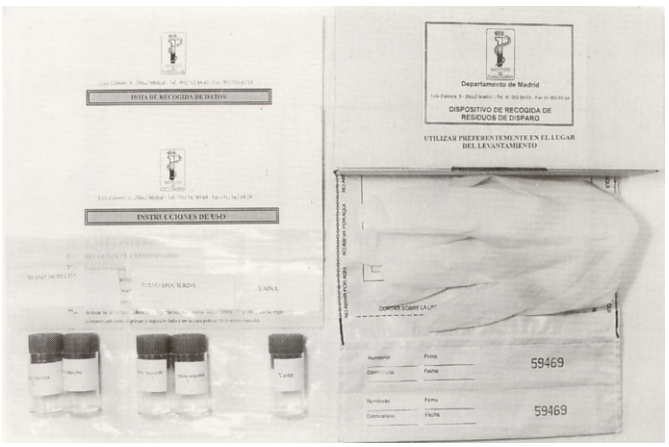
3.- Inmediatamente por debajo de estas hojas se encuentra una **BOLSA DE PLÁSTICO CON UN NÚMERO DE PRECINTO** en la que se incluirán todas las muestras una vez tomadas, junto con la hoja de datos debidamente rellenada. Al cerrar esta bolsa sólo podrá extraerse su contenido mediante su rotura, asegurándose así que las muestras que recibimos en el Laboratorio son las que realmente tomó el médico forense, y no otras; de este modo queda garantizada la cadena de custodia.

En el interior de la caja también se encuentran todos los elementos que van a ser utilizados en la recogida de muestras (foto 2). En primer lugar, un par de **GUANTES** para uso del operador a fin de asegurar que la persona que hace la recogida no contamine las manos de la víctima, o los portamuestras, a la vez que protegen al operador.

4.- Junto con todo ellos, existen tres bolsas de plástico reseñadas como "MANO DERECHA", "MANO IZQUIERDA" y "VAINA". Las dos primeras contienen dos tubos de plástico y la tercera uno solo y todos ellos a su vez convenientemente etiquetados (foto 2). En el caso de los tubos

reseñados como mano derecha y mano izquierda, las etiquetas llevan inscritos el número 1 y el número 2, que indican el orden de utilización; primero se aplicará el reseñado como número 1, y después, el reseñado como número 2. Es importante que se utilicen en este orden, ya que éste será el que se seguirá en el Laboratorio. La razón es que el portamuestras tomado en primer lugar poseerá un mayor acúmulo de partículas que el tomado en segundo lugar y, por tanto, el análisis se verá facilitado.

En la cara interna de la tapadera de estos tubos existe un adaptador en el que ajusta el vástago de un portamuestras de Microscopía Electrónica de Barrido que, a su vez, está provisto de una cinta, adhesiva por ambas caras, de las cuales la exterior se encuentra protegida por papel adherido. Al abrir el tubo y eliminar el protector de la cinta, tendremos el dispositivo preparado para la toma de muestras (foto 3).



▲ FOTO 2

▲ FOTO 3

El hecho de que el portamuestras esté ajustado en el tapón hace que éste actúe de soporte y facilite la toma sin que, en ningún momento, el operador se vea obligado a tocar con las manos el portamuestras ni, mucho menos, la superficie adhesiva de la cinta del mismo. De este modo se evita una posible contaminación, y además se impide que el portamuestras entre en contacto con

las paredes del tubo durante su transporte.

El hecho de contar con dos portamuestras para cada mano asegura una recogida efectiva de los residuos y posibilita que en determinados casos se haga una recogida separada de la palma y el dorso de la mano.

TOMA DE MUESTRAS:

La toma de muestras es extremadamente sencilla, basta con retirar con la mano el protector del portamuestras y presionar con éste repetidas veces sobre la superficie a investigar y los residuos del disparo serán transferidos de la mano al portamuestras.

En aquellos casos en los que sea posible se recogerá la vaina percutida para hacer una toma de muestras de su contenido. Para esto se sujeta la vaina con los dedos y boca abajo se golpea varias veces con suavidad la superficie de la cinta adhesiva del portamuestras, **NUNCA SE GOLPEARÁ EL CULOTE NI LAS PAREDES DE LA VAINA,** ya que se alterarían las señales que se utilizan en el estudio balístico de la vaina.

Una vez hecha la toma se cierran los tubos, se introducen en la bolsa correspondiente, después en la bolsa de precinto junto con la hoja de recogida de datos y finalmente se cierra el precinto. Así estará lista para su remisión al Laboratorio.

La finalidad del diseño y distribución de este dispositivo, por parte del Instituto de Toxicología, es la de facilitar la toma de muestras a los médicos forenses y evitar la pérdida de residuos de disparo que conllevan las maniobras ejercidas sobre el cadáver -antes y durante su traslado a la sala de autopsias- evitando así posibles falsos resultados negativos. En definitiva, pretendemos mejorar la calidad de los análisis y garantizar, en la medida de lo posible, la fiabilidad de los resultados.

Este dispositivo diseñado para la recogida de residuos también puede ser utilizado en sujetos vivos, bien sobre la piel de las manos, las muñecas, el cabello, la mucosa nasal o las ropas. En estos casos, el procedimiento de recogida será el mismo pero deberá especificarse, sobre la etiqueta del tubo, la zona muestreada; en el cuestionario se hará referencia a todos aquellos datos que puedan ser añadidos a los ya presentes y que puedan resultar de interés para la investigación en el Laboratorio.

Un equipo de recogida para muestras ha sido distribuido a todos los médicos forenses de España por el Departamento de Madrid del Instituto de Toxicología en número variable, en función de los requerimientos; no obstante si en algún momento se considera necesario contar con un número mayor se pueden solicitar por teléfono, fax o E-mail. Una vez recibido en el Instituto un dispositivo para su investigación tenemos por norma remitir uno nuevo a su destino, inmediatamente. ❑

AGRADECIMIENTO:

Los autores agradecen a Mª del Carmen Cuellar López, Mercedes Gómez Llinás y Mónica Kern Gómez su colaboración en la preparación del Dispositivo de Recogida de Residuos, así como a Gerardo Escudero Casanova por el trabajo fotográfico.

BIBLIOGRAFÍA:

1.- Harris A: Analysis of primer residue from CCI Blazer lead free ammunition by scanning electron microspcopy/energy dispersive X ray. J Can Soc Forensic Sci. 1995; 40: 27-30.

2.- Gunaratman L, Himberg K: The identification of gunshot residue particles from lead free Sintox ammunition. J Can Soc Forensic Sci. 1994; 39: 532-536.

3.- Matricardi VR, Kilty JW: Detection of gunshot residues particles from hands of a shooter. J For Sci. 1977; 22: 725-738.

4.- Andrasko J, Maehly AC: Detection of gunshot residues on hands by scanning electron microscopy. J For Sci. 1977; 22: 279-287.

5.- Wolten GM; Nesbitt RS, Calloway AR, Loper GL, Jones PF: Particle analysis for detection of gunshot residues. I: scanning electron microscopy/energy dispersive X-ray characterization of hand deposits from firing. J. For Sci. 1979; 24: 409-422.

6.-Lebiedzik J, Johnson DL: Rapid search and quantitative analysis of gunshot residue particles in the SEM. J Forensic Sci. 2000; 45: 83-92.

ANEXO 1

Luis Cabrera, 9 - 28002 Madrid - Tel. (91) 562 84 69 - Fax (91) 563 69 24

INSTRUCCIONES DE USO

1º.- **¡¡¡ LEER ESTA HOJA !!!**

2º.- **RELLENAR EL CUESTIONARIO**

3º.- Ponerse los guantes.

4º.- Abrir la bolsa etiquetada como Mano Derecha y extraer el tubo.

5º.- Abrir el tubo y extraer el tapón con el portamuestras.

6º.- Eliminar el protector del portamuestras.

7º.- Aplicar la superficie adhesiva del portamuestras varias veces (unas 40) en el dorso de la mano en la región comprendida entre el primer y segundo dedo (dedos incluidos) y en la cara palmar de la mano derecha.

8º.- Cerrar el tubo e introducirlo en la bolsa etiquetada como MANO DERECHA. **NUNCA TOCAR LA SUPERFICIE ADHESIVA CON LAS MANOS DE LA PERSONA QUE HACE LA TOMA. En este caso desechar el portamuestras.**

9º.- Repetir la operación con el segundo portamuestras e introducir en la bolsa etiquetada como MANO DERECHA.

10º.- Realizar la misma operación con los dos portamuestras reservados para la MANO IZQUIERDA.

11º.- Si se cuenta con la vaina tomar la bolsa etiquetada como VAINA extraer el tubo, eliminar el protector y, sujetando la vaina con los dedos, ponerla boca abajo y golpear varias veces con suavidad la superficie de la cinta adhesiva del portamuestras. Cerrar el tubo e introducirlo en la bolsa.

12º.- Introducir las bolsas reseñadas como MANO DERECHA, MANO IZQUIERDA Y VAINA junto con el CUESTIONARIO completamente rellenado en la bolsa de plástico adjunta y cerrar el precinto. Introducirla en la caja de cartón y remitirla al Instituto de Toxicología, Dpto. de MADRID.

ANEXO 2

INSTITUTO DE TOXICOLOGIA

Luis Cabrera, 9 - 28002 Madrid - Tel. (91) 562 84 69 - Fax (91) 563 69 24

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

- Nombre del sujeto .....
- Profesión (importante) .....
- Juzgado ..... D.P./ Sumario .....
- Lugar donde se produjeron los hechos (abierto, cerrado) .....
- Hora del suceso .....
- Hora de recogida de los residuos del disparo .....
- Actividad realizada por el sujeto entre el disparo y la recogida .....
- ¿Se ha lavado las manos? .....SI ☐ NO ☐ ….. QUIZÁS ☐
- Caso de tratarse de un cadáver ¿Se han protegido las manos? ..... SI ☐ …….. NO ☐
- Posible etiología .....
- Tipo de arma utilizada .... Calibre .....
- Tipo de cartucho utilizado: Blindado ☐
  Semiblindado ☐
  De plomo ☐
  Otros ☐
- Leyenda del culote de la vaina .....
- Lugar donde se recogen los residuos del disparo .....
- ¿Se ha recogido muestra de la vaina? ..... SI ☐ … NO ☐
- Persona que hace la recogida de residuos .....
- Observaciones .....
- Número reseñado en la bolsa de precinto ....